

AN: PAT 1992-341218
TI: Using electromagnet to vibrate continuous ferromagnetic wire as it is passed through electrocoating bath to improve current density
PN: **DE4111174-A**
PD: 08.10.1992
AB: Method of increasing the current density during electrocoating of rod-shaped continuous ferromagnetic workpieces (b) consists of using a plastic coated electromagnet (3) whose alternating magnetic field causes the rod to vibrate. The electromagnet may be a DC magnet which is activated by a rectified AC or an AC magnet which is connected and disconnected to the current source at variable frequencies.; Esp. for coating wire. Hydrogen bubbles are removed from the wire surface and the treatment solution is circulated in a more efficient manner to improved current density
PA: (GALV-) GALVANOTECHNIK LEIPZIG GMBH;
FA: **DE4111174-A** 08.10.1992;
CO: DE;
IC: C25D-005/20; C25D-007/00;
MC: L03-B02A2; M11-B04;
DC: L03; M14;
PR: **DE4111174** 06.04.1991;
FP: 08.10.1992
UP: 12.10.1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 41 11 174 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
C 25 D 5/20
C 25 D 7/00

②① Aktenzeichen: P 41 11 174.5
②② Anmeldetag: 6. 4. 91
④③ Offenlegungstag: 8. 10. 92

DE 41 11 174 A 1

⑦① Anmelder:
Galvanotechnik Leipzig GmbH, O-7050 Leipzig, DE

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤④ Verfahren zur Erhöhung der Stromdichte bei der elektrochemischen Oberflächenbehandlung von insbesondere strangförmigen, endlosen, ferromagnetischen Werkstücken

DE 41 11 174 A 1

Durch Elektrolyt- und/oder Werkstückbewegung von in galvanischen Bädern zu behandelnden Werkstücken kann die Stromdichte erhöht werden, da der Elektrolytaustausch an der Werkstückkatode beschleunigt wird. Dieser beschleunigte Elektrolytaustausch resultiert daraus, daß die Diffusionsgeschwindigkeit sowie die Polarisierung derart beeinflußt werden, daß die sich bei der galvanischen Oberflächenbehandlung bildenden Wasserstoffbläschen von der Katodenoberfläche abgestoßen werden.

In der DD 2 36 761 wird eine Vorrichtung zum Verchromen rotationssymmetrischer Werkstücke beschrieben, mit der der Elektrolyt unter Druck tangential zu einem rotierenden Werkstück zugeführt wird. Durch die starke Elektrolytbewegung werden die sich an einer sich im geringen Abstand zum Werkstück befindlichen Katode bildenden Wasserstoffgläschen abgestoßen, wodurch mit hohen Stromstärken gearbeitet werden kann.

Nachteilig wirkt sich bei dieser Methode aus, daß nur rotationssymmetrische Werkstücke galvanisch behandelbar sind, da sich bei nichtrotationssymmetrischen Werkstücken der Abstand zwischen Katode und Werkstück während der Rotationsbewegung ändert, was sich negativ auf die Qualität der galvanischen Schicht auswirkt.

Nach der DD 2 37 853 ist eine Methode zur Beschleunigung des Elektrolytaustausches bekannt, bei der dem Elektrolyten in Intervallen ein gasförmiges Medium zugesetzt wird, wodurch eine hohe Turbulenz an der Oberfläche des Behandlungsgutes erreicht wird.

Diese Methode ist für eine qualitativ hochwertige Oberflächenbehandlung dünner, strangförmiger Werkstücke, wie beispielsweise Drähte und Bändern, nicht anwendbar, da der beschriebene Effekt hier nur bedingt eintritt. In der DE 25 10 092 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem die Ionen des Elektrolyten mittels Ultraschall in Schwingungen versetzt werden, wodurch die Diffusionsschicht sowie die Polarisierung herabgesetzt und dadurch die Stromdichte erhöht werden kann. Nachteilig wirkt sich bei diesem Verfahren der hohe technische Aufwand aus.

Des weiteren ist eine Vielzahl von Varianten allgemein bekannt, bei denen die Werkstücke im Elektrolyten bewegt werden. So wird beispielsweise im Lehrbuch für Galvaniseure (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1976, S. 389) ein Verfahren beschrieben, nach dem die in Gestellen arretierten Werkstücke parallel bzw. rechtwinklig zu den Anoden sowie horizontal, vertikal oder rotierend im Elektrolyten bewegt werden.

Ein derartiges Verfahren ist nur auf in ihren Abmessungen begrenzte Werkstücke, nicht jedoch für endlose, strangförmige, galvanisch zu behandelnde Werkstücke anwendbar.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Erhöhung der Stromdichte durch Bewegung von insbesondere strangförmigen, endlosen, ferromagnetischen Werkstücken mit einfachen technischen Mitteln zu realisieren.

Erfindungsgemäß wird das Problem durch ein Verfahren gelöst, bei welchem ein insbesondere strangförmiges, endloses, ferromagnetisches Werkstück im Elektrolyten eines galvanischen Behälters schwingungsfähig gelagert ist und mittels einem stationären, ein elektromagnetisches Wechselfeld aufbauenden Elektromagneten, dessen Wechselfeld auf einen Teilbereich des Werk-

stückes einwirkt, in Schwingungen versetzt wird. Um die Zerstörung des Elektromagneten durch den Elektrolyten zu verhindern, besitzt dieser eine Kunststoffummantelung.

Als Elektromagnet ist sowohl ein Gleichstrommagnet als auch ein Wechselstrommagnet verwendbar. Ein Gleichstrommagnet wird im Betriebszustand mit einweggleichgerichtetem Wechselstrom erregt. Bei Verwendung eines Wechselstrommagneten wird dieser im Betriebszustand mittels veränderlicher Schaltfrequenz ein- und ausgeschaltet.

Wird der Elektromagnet erregt, baut sich ein elektromagnetisches Wechselfeld in und um den Elektromagneten auf, wodurch das galvanisch zu behandelnde Werkstück, entsprechend der Frequenz des elektromagnetischen Wechselfeldes, in Schwingungen versetzt wird.

Optimale Schwingungsamplituden des Werkstückes sind erreichbar, indem das Werkstück-Schwingungssystem mit seiner Eigenfrequenz erregt wird, wodurch Resonanz auftritt.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens bietet sich für nichtstrangförmige Werkstücke, die entweder selbst schwingungsfähig gelagert oder an einem schwingungsfähig gelagerten, ferromagnetischen Tragegestell befestigt sind. Bei diesem Anwendungsfall wird das Werkstück bzw. das gesamte Tragegestell mit einem Elektromagneten in Schwingungen versetzt.

Das Verfahren ist außerdem in Spülprozessen der galvanischen Oberflächenbehandlung einsetzbar. Hierbei wird der Spüleffekt durch das in Schwingungen versetzte Werkstück wesentlich erhöht.

Durch die mit einfachen technischen Mitteln erreichte Bewegung des Werkstückes wird die Diffusionsschicht sowie die Polarisierung des als Katode geschalteten Werkstückes derart beeinflußt, daß sich die während der galvanischen Oberflächenbehandlung bildenden Wasserstoffbläschen von dem Werkstück abgestoßen werden, wodurch die für die Geschwindigkeit der Metallabscheidung maßgebliche Stromdichte erhöht werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Figur zeigt die Draufsicht der verfahrensgemäßen Anordnung.

Im Ausführungsbeispiel wird das Verfahren in einer galvanischen Drahtdurchzugsanlage angewendet.

Gemäß Figur ist im Elektrolyten 1 eines galvanischen Behälters 2 ein in dessen Längsausdehnung stationär befestigter, kunststoffummantelter Elektromagnet 3, im Ausführungsbeispiel ein Gleichstrommagnet, angeordnet. Zwischen den rotierbaren Führungselementen 4, 5 ist der galvanisch zu behandelnde, endlose, ferromagnetische Draht ohne Stützelemente und damit optimal schwingungsfähig gelagert.

Der Elektromagnet 3, hier ein Gleichstrommagnet, wird im Betriebszustand mit einweggleichgerichtetem Wechselstrom erregt, wodurch der Draht 6 quer zur Transportrichtung in Schwingungen versetzt wird. Die daraus resultierende Beeinflussung der katodischen Diffusionsschicht sowie die Polarisierung lassen gegenüber bekannten Verfahren, bei denen der Draht nicht in Schwingungen versetzt wird, Stromdichteerhöhungen bis zu 30% zu.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Stromdichte bei der elektrochemischen Oberflächenbehandlung von insbesondere strangförmigen, endlosen, ferromagnetischen Werkstücken, bei dem das Werkstück im Elektrolyten des galvanischen Behälters bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das strangförmige, endlose, ferromagnetische Werkstück (6) schwingungsfähig gelagert ist und mittels einem stationären, ein elektromagnetisches Wechselfeld aufbauenden, kunststoffummantelten Elektromagneten (3), dessen Wechselfeld auf einen Teilbereich des Werkstückes (6) einwirkt, in Schwingungen versetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromagnet (3) ein Gleichstrommagnet ist, welcher mit einweggleichgerichtetem Wechselstrom erregt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromagnet (3) ein Wechselstrommagnet ist, der mittels veränderlicher Schaltfrequenz ein- und ausgeschaltet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

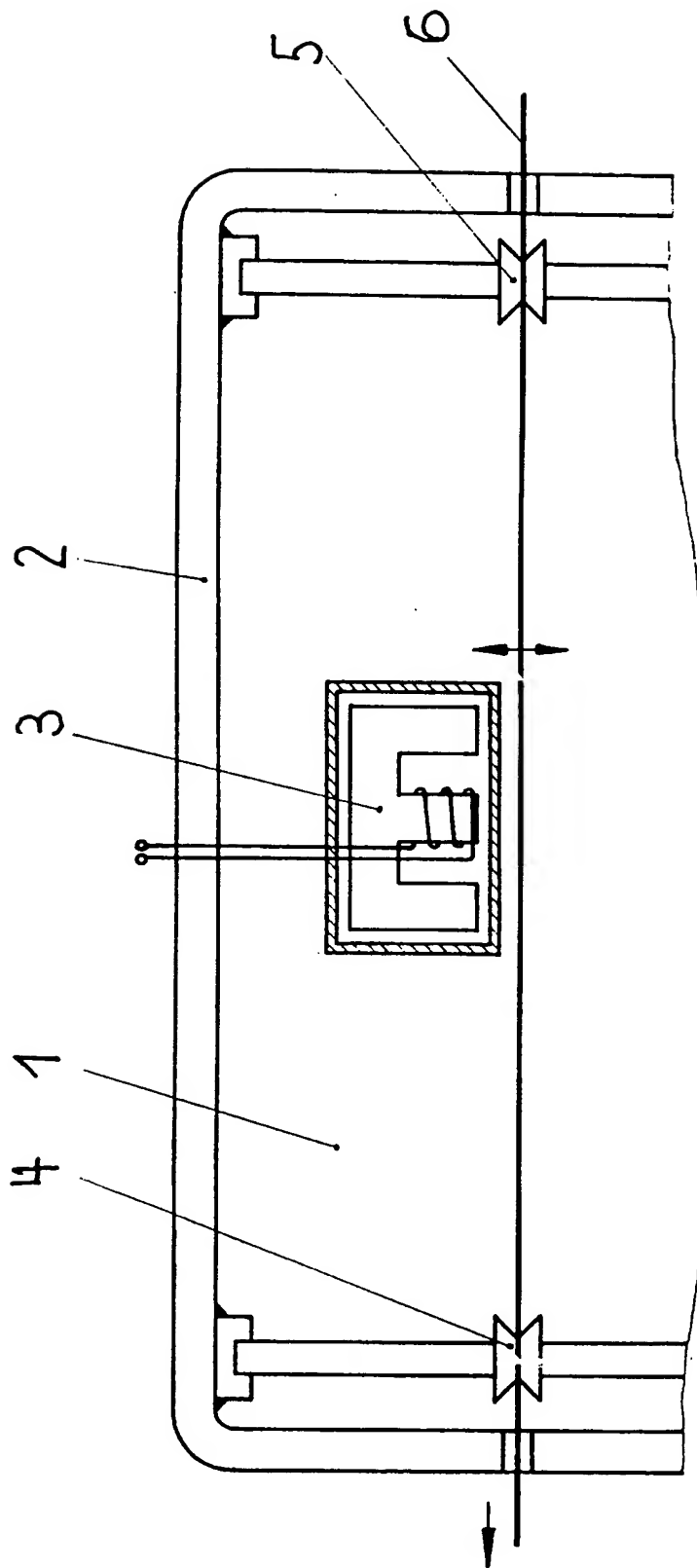


Fig.